

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-156278

(43)Date of publication of application : 15.06.1999

(51)Int.Cl.

B05C 11/08  
B08B 3/02  
G03F 7/30  
H01L 21/027  
H01L 21/304

(21)Application number : 09-326043

(22)Date of filing : 27.11.1997

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

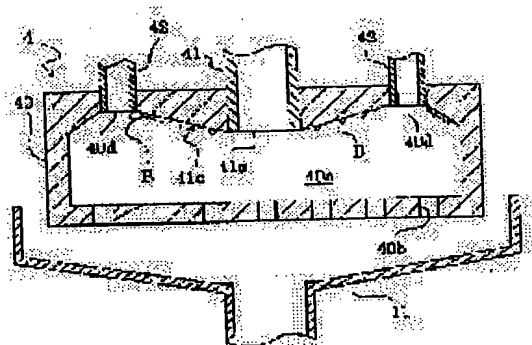
(72)Inventor : HASHIMOTO MITSU HARU  
MIHASHI TAKESHI  
OSADA NAOYUKI  
WADA TAKUYA

## (54) PROCESSING SOLUTION DISCHARGE NOZZLE AND SUBSTRATE TREATING DEVICE PROVIDED WITH THE NOZZLE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a processing soln. discharge nozzle for exhausting the air generated in the processing soln. reservoir of the discharge nozzle and a substrate treating device provided with the nozzle.

**SOLUTION:** This processing soln. discharge nozzle 4 is formed by a casing 40 communicating with and connected to a pipe 41 for sending the processing soln. The ceiling face 40c of the processing soln. reservoir 40a as a space in the casing 40 is inclined up toward an air vent hole 40d. The air generated and grown in the reservoir 40a is conducted to the air vent hole 40d along the ceiling face 40c by its buoyancy. Further, since the processing soln. supplied from the pipe 41 is also discharged from the vent hole 40d as well as from the discharge hole 40b, the air depositing on the ceiling face 40c is swept away by the soln. flowing into the vent hole 40d and discharged from a waste liq. pipe 42 connected to the vent hole 40d.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

## 識別記号

## F I

B 0 5 C 11/08

B 0 8 B 3/02

G 0 3 F 7/30

H 0 1 L 21/027

21/304

5 0 2

3 4 1

B 0 5 C 11/08

B 0 8 B 3/02

G 0 3 F 7/30

H 0 1 L 21/304

21/30

B

5 0 2

3 4 1 N

5 6 9 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

## (21) 出願番号

特願平9-326043

## (22) 出願日

平成9年(1997)11月27日

## (71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

## (72) 発明者 橋本 光治

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大

日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

## (72) 発明者 三橋 毅

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大

日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

## (74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

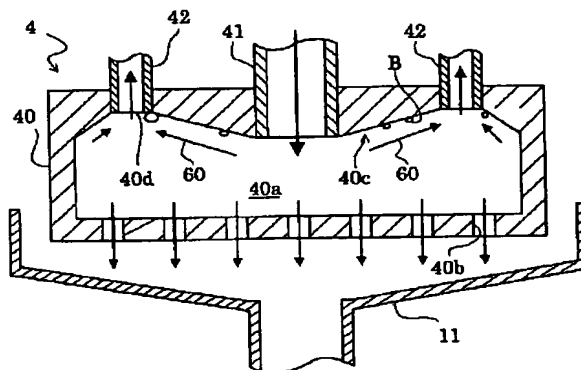
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 処理液吐出ノズル及びそれを備えた基板処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 処理液吐出ノズルの処理液溜まり内に発生するエアを排除する処理液吐出ノズルおよびそれを備えた基板処理装置を提供する。

【解決手段】 処理液吐出ノズル4は、処理液を送液する送液管41に連通接続された筐体40で構成されている。この筐体40の内部の空間である処理液溜まり40aの天井面40cは、エア抜き孔40dに向かって上昇した傾斜面で形成されている。処理液溜まり40a内で発生・成長したエアは、自分自身の浮力によって天井面40cに沿って、エア抜き孔40dにまで誘導される。さらに、送液管41から供給される処理液は、吐出孔40bだけでなくエア抜き孔40dからも抜けるので、天井面40cに付着するエアは、エア抜き孔40dに流れ込む処理液によって押し流され、エア抜き孔40dに連結された廃液管42から排出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送液管から供給される処理液で、筐体内の空間である処理液溜まりが満たされ、この処理液溜まりに連通するように形成された、筐体の下面の複数個の吐出孔から基板に向けて処理液を吐出するように構成された処理液吐出ノズルにおいて、

前記筐体は、その上面に前記処理液溜まりに連通するエア抜き孔を備えていることを特徴とする処理液吐出ノズル。

【請求項2】 請求項1に記載の処理液吐出ノズルにおいて、

前記処理液溜まりは、その天井面が前記エア抜き孔に向かって上昇した傾斜面で形成されている処理液吐出ノズル。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の処理液吐出ノズルを備えた基板処理装置において、

前記エア抜き孔から前記処理液溜まり内のエアを排出する際に、前記送液管から送液される処理液の流量を増やして前記エア抜き孔から処理液を排出するように制御する制御手段を設けたことを特徴とする基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、フォトマスク用のガラス基板、液晶表示装置用のガラス基板、光ディスク用の基板などの基板に処理を施すために、基板に向けて処理液を吐出する処理液吐出ノズル及びそれを備える基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の処理液吐出ノズルとして、例えば、図8に示すようなものがある。

【0003】この処理液吐出ノズル60は、処理液Qを送液する送液管61に連通接続された筐体62で構成されている。筐体62は、筐体62の内部の空間である、処理液で満たされる処理液溜まり62aと、この処理液溜まり62aに連通する、筐体62の下面に形成された複数個の吐出孔62bとを備えている。

【0004】筐体62の処理液溜まり62aは、常に処理液Qで満たされていて、吐出孔62bからエアが入り込まないようにしている。図示しない処理液供給機構から送液管61を通じて筐体62の処理液溜まり62aに処理液Qが供給されると、その処理液の供給圧力によって処理液溜まり62a内の処理液Qは、筐体62の下面に形成された複数個の吐出孔62bから吐出される。また、処理液溜まり62aへの処理液Qの供給が止まると、吐出孔62bからの処理液Qの吐出も止まる。

【0005】この処理液吐出ノズル60を備える基板処理装置は、基板Wに処理を行う時に、処理液吐出ノズル60が基板Wの処理面上方の水平面内において、揺動移動するように構成されている。処理液吐出ノズル60が揺動移動している際に、処理液Qが処理液溜まり62a

に供給され、筐体62の吐出孔62bから処理液Qが吐出される。吐出された処理液Qは、処理液吐出ノズル60の揺動移動によって、例えば回転している基板Wの処理面の全面に供給されることで、基板Wに処理を行う。所定量の処理液Qの吐出が終了すると、処理液吐出ノズル60は、基板Wの上方を揺動移動して、待機位置にまで戻る。このとき、回転している基板Wは、更に高速で回転して、基板Wの処理面上の処理液を振り切って所定の処理を終了する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。処理液溜まり62a内にエアが存在すると、次のような種々の問題を引き起こす。図9に示すように、処理液溜まり62a内の処理液中に発生した複数のエアは、浮上して天井面に付着する。このエアa2は、送液管61からの処理液Qの供給によって、処理液Qに混入されて吐出孔62bから基板W上に吐出される。このとき、エアa2が基板Wのパターン形成面に付着し、このエアa2の付着した部分だけが処理液Qによる処理が施されないという処理ムラを生じる。また、この複数のエアa2が結合して、ある程度の大きさになったエアa1は、吐出孔62b<sub>1</sub>を塞ぎ、吐出孔62b<sub>1</sub>からの処理液Qの吐出を阻害することもある。さらに、処理液Qの吐出終了後には、それまで処理液溜まり62a内にかかっていた処理液Qの供給圧力によって縮小していたエアa2が、供給圧力が無くなることで、膨張して吐出孔62bから処理液Qを押し出し、いわゆるばた落ちを引き起こすという問題が生じる。

【0007】従来、上述した問題を解消するため、処理液溜まり62a内を常に処理液Qで満たした状態にして、吐出孔62bから処理液溜まり62a内へのエアの進入を防いだり、また、処理液Qの送液路の途中に設けられた脱気膜を介して送液することで、処理液溜まり62aに供給される処理液Q中に含まれる気体成分（エア）を取り除いたりする手段が講じられている。

【0008】しかし、例えば処理液Qの送液路の途中に設けられた脱気膜は、処理液Q内に溶け込んだ窒素などの気体成分（エア）を完全に取り除くことができないので、処理液溜まり62aに供給された処理液Qから微量のエアが発生・成長して、処理液溜まり62aの天井面に付着する場合がある。つまり、処理液溜まり62a内のエアの発生を、完全に防止することができないという問題がある。

【0009】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、処理液溜まり内に存在するエアを排除することができる処理液吐出ノズル及びそれを備えた基板処理装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目

的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、送液管から供給される処理液で、筐体内の空間である処理液溜まりが満たされ、この処理液溜まりに連通するように形成された、筐体の下面の複数の吐出孔から基板に向けて処理液を吐出するように構成された処理液吐出ノズルにおいて、前記筐体は、その上面に前記処理液溜まりに連通するエア抜き孔を備えたことを特徴とするものである。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の処理液吐出ノズルにおいて、前記処理液溜まりは、その天井面が前記エア抜き孔に向かって上昇した傾斜面で形成されたものである。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の処理液吐出ノズルを備えた基板処理装置において、前記エア抜き孔から前記処理液溜まり内のエアを排出する際に、前記送液管から送液される処理液の流量を増やして前記エア抜き孔から処理液を排出するように制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。処理液溜まりは、処理液で常に満たされた状態となっているので、送液管から処理液溜まりに新たな処理液が供給されると、この供給圧力によって、処理液は、筐体の下面の複数の吐出孔から吐出されるとともに、エア抜き孔からも排出される。処理液溜まりの天井面に付着するエアは、このときエア抜き孔へ流れ込む処理液によって押し流され、処理液と共にエア抜き孔から排出される。

【0014】請求項2に記載の発明によれば、処理液溜まりの天井面は、エア抜き孔に向かって、上昇しているので、天井面にあるエアは自分自身の浮力によって、エア抜き孔に向かって移動する。

【0015】請求項3に記載の発明によれば、制御手段は、送液管から供給する処理液の流量を増やしてエア抜き孔から処理液を排出するので、処理液溜まりの天井面に付着したエアは、処理液の強い流れによってエア抜き孔に向けて押し流される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の実施例に係る基板処理装置の概略構成を示す側面図であり、図2は、処理液吐出ノズルの揺動動作を示す平面図である。この実施例では、半導体ウエハ（以下、単に「基板」と呼ぶ）に処理液である現像液を吐出する処理液吐出ノズルを備えた基板現像装置を例に採って説明する。なお、この実施例では基板現像装置を例に採って説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、基板の処理面に適宜の処理液を吐出して、基板に処理を行う基板処理装置に広く適用することができる。

【0017】この基板現像装置は、基板Wを水平姿勢で保持して回転中心P1周りに回転するスピンチャック1と、スピンチャック1を囲うように配備された飛散防止カップ2と、スピンチャック1に保持された基板Wに現像液を吐出する処理液吐出ノズル4と、この処理液吐出ノズル4を揺動および昇降駆動にするノズル駆動機構15などで構成されている。

【0018】スピンチャック1は、回転軸3を介して電動モータ5に連動連結して構成されている。このスピンチャック1は、図示しない真空ラインに繋がっていて、基板Wを真空吸着して保持するとともに、電動モータ5の回転駆動によって、基板Wを保持しながら回転中心P1周りに低速または高速回転する。

【0019】飛散防止カップ2は、基板Wの回転に伴って、基板Wに吐出された現像液が周囲に飛散するのを防止するために、スピンチャック1に保持される基板Wの周囲を取り囲むように配設されている。基板W上から飛び出した現像液は、飛散防止カップ2の図示しない廃液回収構造によって回収される。また、飛散防止カップ2は、図示しない昇降機構によって、基板Wの搬入・搬出の際に昇降するように構成されている。

【0020】処理液吐出ノズル4は、支持アーム6によって片持ち支持されていて、その下面に形成された複数の吐出孔40bから現像液を吐出するものである。支持アーム6は、その基端部から先端部にまで連通する管状の構造となっていて、基端部に接続された送液ライン10aを通じて現像液タンク10から送液されてきた現像液を、その先端部に支持する処理液吐出ノズル4にまで送液することができる。さらに、支持アーム6の基端部には、ノズル駆動機構15が取り付けられている。このノズル駆動機構15によって、処理液吐出ノズル4は、揺動および昇降移動される。具体的には図2に示すように、ノズル駆動機構15は、後述する処理液吐出ノズル4の下面に形成された4個の吐出孔40bのうちの最も外側の吐出孔40b<sub>1</sub>が基板Wの回転中心P1を通るように、揺動中心P2周りに支持アーム6を揺動して、処理液吐出ノズル4を基板Wの半径方向に移動させる。

【0021】支持アーム6の基端部に接続された送液ライン10aの他端は、現像液タンク10に接続されている。現像液タンク10には、現像液が貯液されていて、窒素ガスによる加圧ライン10bによって現像液タンク10内が加圧されると、現像液が送液ライン10aを通じて送液される構造になっている。この送液ライン10aの途中には、現像液の流量を調整する流量調整器8が設けられている。

【0022】なお、上述した電動モータ5、処理液吐出ノズル4、ノズル駆動機構15、流量調整器8、後述する廃液管開閉バルブ9は、制御部17に接続されていて、基板Wの回転数やノズル7の揺動速度や現像液の吐

出量および吐出タイミングなどが統括的に制御される。制御部17で行われる廃液管開閉バルブ9の開閉および流量調整器8の操作を行う制御部17は、制御は、この発明における制御手段に相当する。

【0023】上述した構成による基板現像装置の現像処理時の動作を説明する。図示しない基板搬送機構によって、スピチャック1上に基板Wが載置されると、飛散防止カップ2が上昇する。このとき、スピチャック1は、基板Wを吸着保持するとともに、基板Wを低速回転し始める。処理液吐出ノズル4は、ノズル駆動機構15によって、待機位置の待機ポット11（図2参照）から引き上げられるとともに、基板Wの側方の吐出開始位置にまで揺動移動される。この吐出開始位置において、処理液吐出ノズル4は、その下面に備える各吐出孔40bから現像液を吐出する。この現像液が吐出された状態のまま、処理液吐出ノズル4は、基板Wの周囲から回転中心P1に向かって所定の速度で移動する。これによって、基板Wの処理面全体に現像液を行き渡らせ、基板Wに現像処理が施される。処理液吐出ノズル4は、基板Wの回転中心P1まで移動すると、現像液の吐出を終了するとともに、基板Wの上方を移動して、待機ポット11にまで戻る。スピチャック1は、現像液の吐出が終了すると、さらに高速で回転して、基板W上の現像液を振り切る。スピチャック1の高速回転が終了すると、飛散防止カップ2が下降し、基板搬送機構によって基板Wが搬出されて一連の現像処理が終了する。

【0024】以下、本発明の要部である処理液吐出ノズル4について、図3に示す平面図と、図4に示すA-A断面図と、図5に示すB-B断面図とを参照して説明する。

【0025】図3～図5に示すように、処理液吐出ノズル4は、現像液を送液する送液管41に連結接続された筐体40で構成されている。送液管41は、支持アーム6と一体に構成され、支持アーム6の基端部に接続された送液ラインを通じて現像液タンク10から送られる現像液を、筐体40内に供給する。

【0026】筐体40は、この内部の空間である処理液溜まり40aを備え、筐体40の下面には、この処理液溜まり40aに連通した複数個の吐出孔40b（図では、7個の吐出孔40b）が形成されている。また、処理液溜まり40aの天井面40cには、エア抜き孔40dが形成されており、このエア抜き孔40dに廃液管42が接続されている。さらに、処理液溜まり40aの天井面40cは、図4、図5に示すように、エア抜き孔40dに向かって上昇した滑らかな傾斜面で形成されている。なお、処理液溜まり40aは、気泡の進入による現像液のぼた落ちを防止するために、常に現像液で満たされた状態になっている。

【0027】エア抜き孔40dに連結接続された廃液管42は、ていて、処理液溜まり40a内のエアを含む現

像液を図示しない廃液タンクに排出する。また、制御部17は、この廃液管42の途中に設けられた廃液管開閉バルブ9（図1参照）の開閉によって、処理液溜まり40aから現像液を排出するか否かを制御し、通常は閉められた状態になっている。

【0028】以下、待機ポット11において行われる、処理液溜まり40a内のエアを排除する過程を図6、図7を参照して説明する。なお、処理液溜まり40a内のエアは、基板Wに現像液を吐出する前に排除する必要があるため、所定の期間毎に待機位置にある待機ポット11（図2参照）で行われるものである。

【0029】処理液吐出ノズル4が待機ポット11で待機している状態のとき、図6に示すように、処理液溜まり40a内に発生したエアは、天井面40cまで浮上する。さらに、ある程度の大きさにまで成長したエアBは、天井面40cの傾斜に沿って、自分自身の浮力によってエア抜き孔40dに向かって移動し、エア抜き孔40d付近に集まる。なお、天井面40cには、自らの浮力によって、エア抜き孔40aに向かって移動しないような細かなエアBが付着している場合がある。

【0030】処理液溜まり40a内のエア抜きをする場合、制御部17は、流量調整器8を通常の流量よりも多め流量に設定し、バルブ8aを開ける（図1参照）。現像液は、送液ライン10aを介して処理液吐出ノズル4に送られる。処理液吐出ノズル4の処理液溜まり40aには、通常よりも流量の多い現像液が供給されるので、その吐出孔40bから現像液が勢いよく吐出される。吐出された現像液は、待機ポット11で受け止められ、図示しない廃液ラインに廃液される。このとき、吐出孔40bから吐出される現像液の量は、その吐出孔40bの大きさによって限界があるので、処理液溜まり40a内は、通常よりも高い圧力がかかっていることになる。

【0031】次に、制御部17は、廃液管開閉バルブ9を開ける。廃液管開閉バルブ9が開けられると、処理液溜まり40aと廃液タンクまでが通じて、処理液溜まり40a内の現像液は、エア抜き孔40dに連結されている廃液管42に向かって、勢いよく流れ込む。このとき、処理液溜まり40aの天井面40c付近には、図7中の矢印60に示すように現像液の流れが形成されて、現像液は、天井面40cに付着しているエアEをエア抜き孔40dにまで押し流す。このエアEを含む現像液は、廃液管42を通じて廃液タンクに排出される。

【0032】所定量の現像液が処理液吐出ノズル4に供給されると、制御部17は、流量調整器8のバルブ8aおよび廃液管開閉バルブ9を閉めて、処理液溜まり40a内のエアの排除を終了する。なお、上記制御部17は、流量調整器8を開けた後に廃液管開閉バルブ9を開けたが、この発明はこれに限定されるものではなく、例えば廃液管開閉バルブ9を開けた後、流量調整器8を開けることもできる。また、上述した実施例では、エア抜

き孔40dを2個設けた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、エア抜き孔を1個以上設けたものについて適用することができる。

【0033】上述したような処理液吐出ノズル4を備えた基板処理装置は、基板Wに処理を行っていないときに、処理液吐出ノズル4内に発生するエアを排除することができるので、基板Wに処理ムラを発生させることがなく、さらに、現像液のぼた落ちを防止し、その結果、処理効率および処理品質を向上することができる。

【0034】本発明は、以下のように変形実施することも可能である。

【0035】(1)上記実施例では、図4に示したように、処理液溜まり40aの天井面40cをエア抜き孔40dに向けて上昇した傾斜面で形成したが、例えば、傾斜を付けずに水平な平面で形成してもよい。

【0036】(2)上記実施例では、待機ボット11においてエア抜きを行ったが、例えば、基板に処理液を吐出するしながら、エア抜き孔40dから処理液を抜くようにしてもよい。

【0037】(3)上記実施例では、処理液溜まり40aに供給された処理液の流量を増やすことによって、廃液管42から処理液を排出したが、例えば、廃液管42に吸液ポンプを付けて、積極的に処理液溜まり40a内の処理液を吸い上げるようにしてもよい。この場合には、吐出孔40bからエアを吸い込まないように、処理液溜まり40a内に供給する処理液の量を調整すればよい。

【0038】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、送液管から供給された処理液は、筐体の下面に設けられた複数の吐出孔から吐出されるとともに、筐体の上面に設けられたエア抜き孔からも排出されるので、処理液溜まりの天井面に付着したエアを、エア抜き孔に向かって流れ込む処理液によって、処理液溜まり内から排除することができる。その結果、基板に吐出される処理液Qにエアが混入することがなく、また、処理液吐出ノズルからの処理液のぼた落ちを防止することもできる。

【0039】請求項2に記載の発明によれば、処理液溜まりの天井面は、エア抜き孔に向かって上昇しているので、天井面にあるエアは、自分自身の浮力によってエア抜き孔の方向に移動する。また、この天井面に付着したエアは、処理液の流れによって容易にエア抜き孔まで運

ばれる。したがって、処理液溜まり内のエアをより確実にエア抜き孔から排出することができる。

【0040】請求項3に記載の発明によれば、処理液吐出ノズルに供給する処理液の流量を増やして、エア抜き孔から処理液溜まり内の処理液を排出するので、エア抜き孔に向かう処理液の流れを強くすることができる。その結果、より確実に処理液溜まり内のエアを取り除くことができるとともに、エアを短時間で排除することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る基板処理装置の概略構成を示す側面図である。

【図2】実施例に係る処理液吐出ノズルの移動動作を説明する平面図である。

【図3】処理液吐出ノズルの平面図である。

【図4】図3に示した処理液吐出ノズルのA-A矢視断面図である。

【図5】図3に示した処理液吐出ノズルのB-B矢視断面図である。

【図6】処理液吐出ノズルの処理液溜まり内のエアの動きを示す図である。

【図7】処理液溜まり内に処理液を供給した場合の処理液の流れを示す図である。

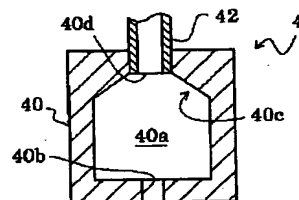
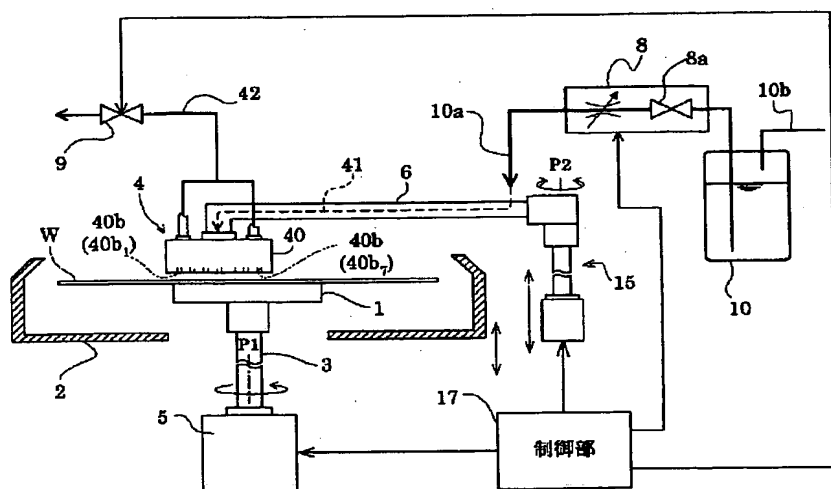
【図8】従来例に係る処理液吐出ノズルの断面図である。

【図9】従来の処理液吐出ノズルに処理液を供給した場合の処理液の流れを示す図である。

【符号の説明】

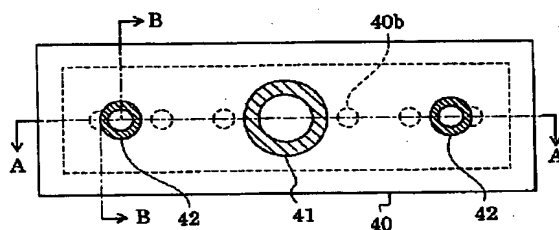
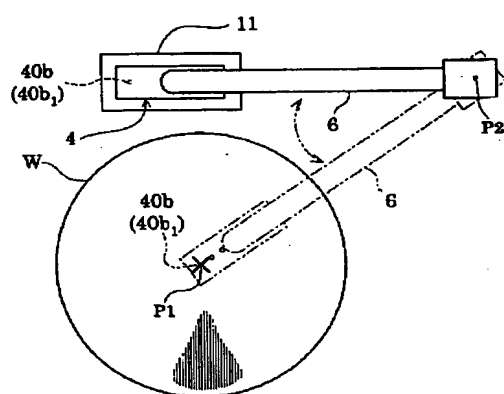
- 1 …スピンチャック
- 4 …処理液吐出ノズル
- 6 …支持アーム
- 8 …流量調整器
- 9 …廃液管開閉バルブ
- 40 …筐体
- 40a…処理液溜まり
- 40b…吐出孔
- 40c…天井面
- 40d…エア抜き孔
- 41 …送液管
- 42 …廃液管
- B …エア
- W …基板

【例5】

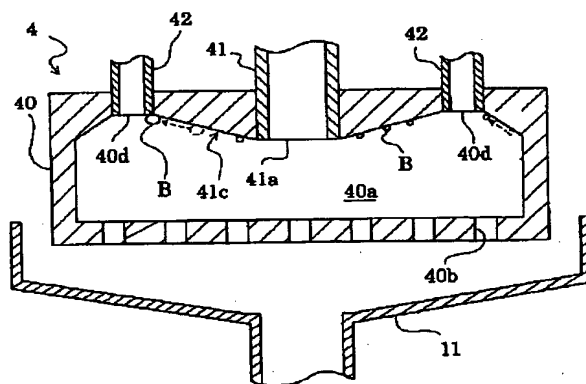
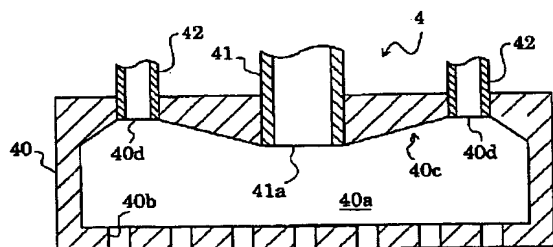


【図2】

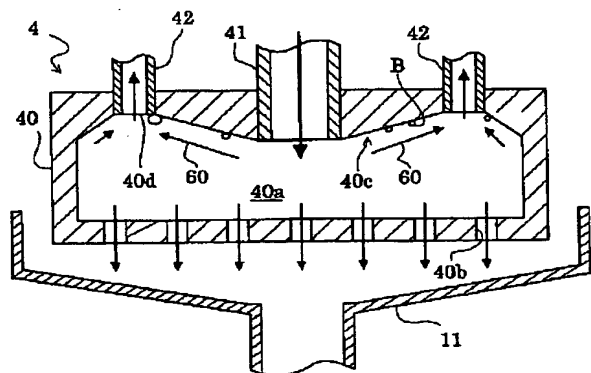
【图3】



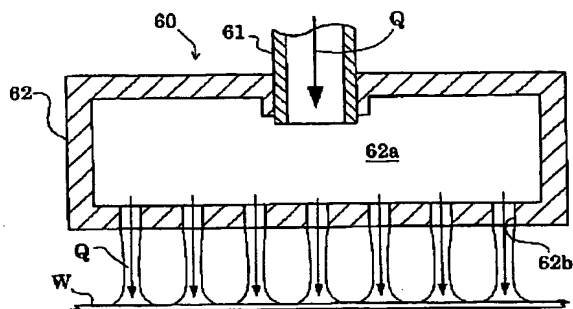
【図6】



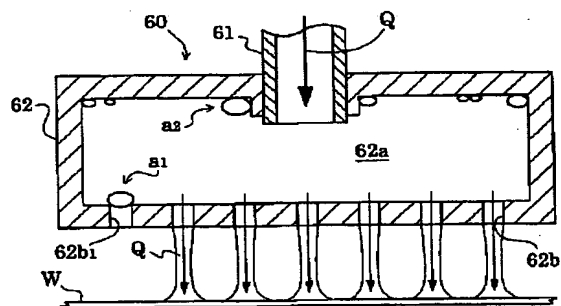
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 長田 直之  
京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大  
日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 和田 卓也  
京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大  
日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内